

Exhibit 4

Russian Patent

256

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**ПАТЕНТ**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2365715

ФИКСИРУЮЩИЙ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ

Патентообладатель(ли): **УОРТИНГТОН АРМСТРОНГ ВЕНЧЕР (US)**

Автор(ы): **САРЕЙКА Бретт У. (US), ЛИНЬ Ю (US), ПЛАТТ Уильям Дж. (US)**

Заявка № 2005100025

Приоритет изобретения 09 января 2004 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 27 августа 2009 г.

Срок действия патента истекает 11 января 2025 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам

Б.П. Симонов

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 365 715⁽¹³⁾ C2

(51) МПК
E04B 9/12 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2005100025/03, 11.01.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.01.2005

(30) Конвенционный приоритет:
09.01.2004 US 10/754,323

(43) Дата публикации заявки: 20.06.2006

(45) Опубликовано: 27.08.2009 Бюл. № 24

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 5839246 A, 24.11.1998. US 4317641 A,
02.03.1982. US 4621474 A, 11.11.1986. US
4108563 A, 22.08.1978. RU 2188286 C1,
27.08.2002.

Адрес для переписки:
101000, Москва, М.Златоустинский пер., 10,
кв.15, "ЕВРОМАРКПАТ", пат.пов.
И.А.Веселицкой, рег. № 11

(72) Автор(ы):

САРЕЙКА Бретт У. (US),
ЛИНЬ Ю (US),
ПЛАТТ Уильям Дж. (US)

(73) Патентообладатель(и):

УОРТИНГТОН АРМСТРОНГ ВЕНЧЕР (US)

RU 2 365 715 C2

(54) ФИКСИРУЮЩИЙ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ

(57) Формула изобретения

1. Фиксирующий соединительный элемент (21, 22) для решетчатого каркаса подвесного потолка, включающего главную балку (20) и поперечные балки (26, 27), выполненный с возможностью вставления в вырез (23) главной балки (20) с соединением замком с уже расположенным в вырезе (23) противоположным идентичным соединительным элементом (22) и имеющий консольный упругий фиксатор (40), выполненный за одно целое с основанием (41) соединительного элемента и отходящий от него с шарнирным соединением в точке опоры, причем при вводе соединительного элемента (21, 22) в вырез (23) главной балки (20) упругий фиксатор (40) с усилием прижимается боковой стороной выреза (23), отгибаясь к основанию (41) с возможностью прохождения через вырез (23), а когда соединительный элемент (21, 22) вставлен в вырез (23), упругий фиксатор (40) способен разгибаться, поворачиваясь от основания (41) и возвращаясь в свое свободное положение, отличающийся тем, что упругий фиксатор (40) имеет скругленный участок, переходящий в прямой участок в виде рычага.

2. Соединительный элемент по п.1, в котором радиус дуги окружности скругленного участка составляет приблизительно 0,1 см (0,4 дюйма).

258

3. Соединительный элемент по п.1, в котором указанный прямоу. ,часть (43) наклонен к основанию (41) под углом приблизительно 42° .

4. Соединительный элемент по п.1, в котором при вводе соединительного элемента (21, 22) в вырез (23) упругий фиксатор (40) упирается в боковую стенку выреза (23) с некоторым запаздыванием.

Приоритет установлен по дате подачи первой заявки № 10/754,323 от 09.01.2004, поданной в патентное ведомство США.

RU 2 3 6 5 7 1 5 C 2

Сведения об изменениях или дополнениях
отражаются в Приложении к патенту

260



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005100025/03, 11.01.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.01.2005(30) Конвенционный приоритет:
09.01.2004 US 10/754,323

(43) Дата публикации заявки: 20.06.2006

(45) Опубликовано: 27.08.2009 Бюл. № 24

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 5839246 A, 24.11.1998. US 4317641 A,
02.03.1982. US 4621474 A, 11.11.1986. US
4108563 A, 22.08.1978. RU 2188286 C1,
27.08.2002.Адрес для переписки:
101000, Москва, М.Златоустинский пер., 10,
кв.15, "ЕВРОМАРКПАТ", пат.пов.
И.А.Весселицкой, рег. № 11

(72) Автор(ы):

САРЕЙКА Бретт У. (US),

ЛИНЬ Ю (US),

ПЛАТТ Уильям Дж. (US)

(73) Патентообладатель(и):

УОРТИНГТОН АРМСТРОНГ ВЕНЧЕР (US)

RU 2 365 715 C2

(54) ФИКСИРУЮЩИЙ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области строительства, в частности к конструкции подвесного потолка. Технический результат изобретения заключается в снижении трудозатрат при монтаже потолка. Фиксирующий соединительный элемент подвесного потолка вставляется в вырез главной балки решетчатого каркаса и соединяется замком с таким же противоположным фиксирующим

соединительным элементом. Фиксирующий соединительный элемент имеет консольный упругий фиксатор, точка опоры которого образована в месте его соединения с основанием соединительного элемента скругленным по радиусу участком, благодаря наличию которого при установке соединительного элемента в вырез его упругий фиксатор упирается в боковую стенку выреза с определенным запаздыванием. 3 з.п. ф-лы, 4 ил.

RU 2 365 715 C2

262

THIS PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK
TO SERVE AS A SEPARATOR

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 365 715⁽¹³⁾ C2

(51) МПК
E04B 9/12 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005100025/03, 11.01.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.01.2005

(30) Конвенционный приоритет:
09.01.2004 US 10/754,323

(43) Дата публикации заявки: 20.06.2006

(45) Опубликовано: 27.08.2009 Бюл. № 24

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 5839246 A, 24.11.1998. US 4317641 A,
02.03.1982. US 4621474 A, 11.11.1986. US
4108563 A, 22.08.1978. RU 2188286 C1,
27.08.2002.

Адрес для переписки:
101000, Москва, М.Златоустинский пер., 10,
кв.15, "ЕВРОМАРКПАТ", пат.пов.
И.А.Веселицкой, рег. № 11

(72) Автор(ы):

САРЕЙКА Бретт У. (US),
ЛИНЬ Ю (US),
ПЛАТТ Уильям Дж. (US)

(73) Патентообладатель(и):

УОРТИНГТОН АРМСТРОНГ ВЕНЧЕР (US)

RU 2 365 715 C2

(54) ФИКСИРУЮЩИЙ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ

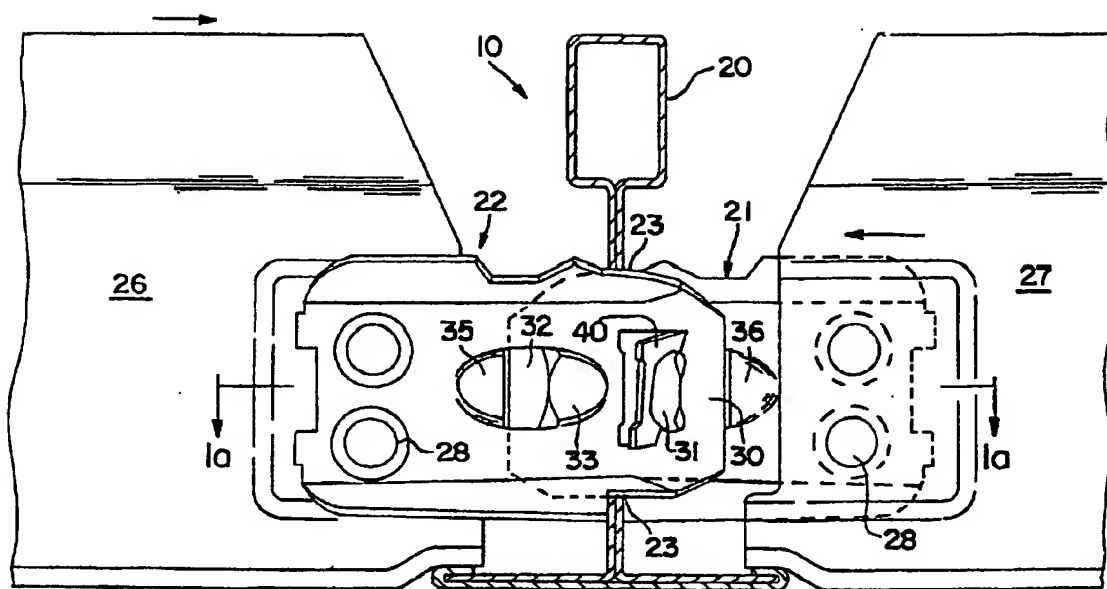
(57) Реферат:

Изобретение относится к области строительства, в частности к конструкции подвесного потолка. Технический результат изобретения заключается в снижении трудозатрат при монтаже потолка. Фиксирующий соединительный элемент подвесного потолка вставляется в вырез главной балки решетчатого каркаса и соединяется замком с таким же противоположным фиксирующим

соединительным элементом. Фиксирующий соединительный элемент имеет консольный упругий фиксатор, точка опоры которого образована в месте его соединения с основанием соединительного элемента скругленным по радиусу участком, благодаря наличию которого при установке соединительного элемента в вырез его упругий фиксатор упирается в боковую стенку выреза с определенным запаздыванием. 3 з.п. ф-лы, 4 ил.

RU 2 365 715 C2

264



Фиг. 1

RU 2 3 6 5 7 1 5 C 2

RU 2 3 6 5 7 1 5 C 2

265

В настоящее время в коммерческих и промышленных зданиях очень часто используют подвесные потолки. Такие потолки имеют подвешенный на тросах к перекрытию здания металлический решетчатый каркас, образованный соединенными между собой главными и поперечными балками. Решетчатый каркас служит опорой для акустических (звукопоглощающих) панелей, которые устанавливают в прямоугольные проемы решетки.

Настоящее изобретение относится к соединительным элементам, предназначенным для соединения в узлах решетки каркаса двух противоположных поперечных балок с главной балкой.

Подвесные потолки с металлическими балками, соединенными между собой в решетчатый каркас, к которому крепят акустические панели, хорошо известны. Такие потолки описаны, например, в патентах US 5839246 и US 6178712, которые включены в настоящее описание в качестве ссылки.

Решетка каркаса в таких потолках имеет точки пересечения, в которых две противоположные поперечные балки соединяются с главной балкой.

Настоящее изобретение относится к такому соединению балок решетчатого каркаса подвесного потолка.

Каждая поперечная балка в месте соединения имеет соединительный элемент, конец которого с одной стороны главной балки с усилием вставляется в вырез, выполненный в стенке главной балки, и насквозь проходит через него. Соединительные элементы всех поперечных балок полностью идентичны друг другу.

Соединительный элемент, который первым вставляется в вырез главной балки, удерживается в вырезе упругим фиксатором, выполненным в виде отогнутой консольной плоской пружины. Такой фиксатор, выполненный просечкой в основании соединителя, в исходном состоянии находится в открытом положении.

Расположенный консольно под углом к основанию соединительного элемента упругий фиксатор при соединении балок проходит через вырез главной балки, прижимается к одной из сторон выреза и отжимается в закрытое положение, а затем возвращается в исходное открытое положение и упирается в главную балку с другой стороны и удерживает соединительный элемент в вырезе главной балки.

Затем в вырез, в котором уже находится первый соединительный элемент, через более узкую щель с другой стороны с усилием вставляют соединительный элемент второй поперечной балки. При установке в вырез второго соединительного элемента его упирающийся в стенку выреза упругий фиксатор отжимается в закрытое положение.

Установка в вырез соединительных элементов, в особенности второго соединительного элемента, требует приложения достаточно высоких усилий.

Сопротивление, которое приходится преодолевать при соединении балок такими соединительными элементами, возникает сразу же в тот момент, когда второй соединительный элемент вставляют внутрь выреза, в котором уже находится первый соединительный элемент, и не исчезает по мере продвижения через вырез отжатого в закрытое положение упругого фиксатора, о чем более подробно сказано ниже.

Окончательное соединение балок происходит после полной установки в вырез главной балки соединительного элемента второй поперечной балки. Выполненные на основании соединительного элемента в виде выступов защелки, которые имеют кулачковую и запирающую поверхности, и концы соединительных элементов, которые упруго сгибаются и разгибаются при упоре в защелки, иногда называют замком соединительных элементов или замком, похожим на "рукопожатие".

Соединенные таким замком или похожим на "рукопожатие" соединением соединительные элементы нельзя разобрать и вытянуть из выреза главной балки под действием усилия, направленного вдоль продольной оси соединенных между собой поперечных балок. Соединенные между собой соединительные элементы надежно удерживаются в вырезе главной балки и в боковом, и в вертикальном направлениях.

В собранном положении второй соединительный элемент расположен вдоль вставленного в вырез первого соединительного элемента, и защелки замка входят в зацепление с концами соединительных элементов и образуют замок, который удерживает соединительные элементы внутри выреза на одном и том же уровне. Для выравнивания соединительных элементов в горизонтальной плоскости при установке в вырез второго соединительного элемента его обычно поднимают или опускают. Срезанные под углом передние концы соединительных элементов направляют соединительные элементы при их установке в вырез главной балки.

Соединительные элементы такого типа хорошо известны и описаны, например, в упомянутых выше патентах.

Для монтажа подвесного потолка обычно приходится использовать большое количество таких соединительных элементов.

В основу настоящего изобретения была положена задача - разработать новую конструкцию фиксирующего (в замок) соединительного элемента описанного выше типа, которая позволяла бы при использовании таких соединительных элементов уменьшить усилия и работу, которые требуется затратить для сборки решетчатого каркаса подвесных потолков из соединяемых между собой балок.

Указанная задача решается посредством фиксирующего соединительного элемента для решетчатого каркаса подвесного потолка, включающего главную балку и поперечные балки, выполненного с возможностью вставления в вырез главной балки с соединением замком с уже расположенным в вырезе противоположным идентичным соединительным элементом и который имеет консольный упругий фиксатор, выполненный за одно целое с основанием соединительного элемента и отходящий от него с шарнирным соединением в точке опоры, причем при вводе соединительного элемента в вырез главной балки упругий фиксатор с усилием прижимается боковой стороной выреза, отгибаясь к основанию с возможностью прохождения через вырез, а когда соединительный элемент вставлен в вырез, упругий фиксатор способен разгибаться, поворачиваясь от основания и возвращаясь в свое свободное положение, причем упругий фиксатор имеет скругленный участок, переходящий в прямой участок в виде рычага.

В частных вариантах радиус дуги окружности скругленного участка составляет приблизительно 0,1 см (0,4 дюйма). Указанный прямой участок наклонен к основанию под углом приблизительно 42°. При вводе соединительного элемента в вырез упругий фиксатор упирается в боковую стенку выреза с некоторым запаздыванием.

Использование предлагаемых в изобретении соединительных элементов упрощает соединение балок и позволяет уменьшить необходимые для их сборки усилия и работу за счет того, что при установке второго соединительного элемента в оставшуюся свободной после установки первого соединительного элемента узкую щель выреза главной балки упругий фиксатор второго соединительного элемента упирается в стенку выреза с некоторым запаздыванием, которое позволяет уменьшить сопротивление от сил трения, которое необходимо преодолеть для того, чтобы элементы замка заняли необходимое для последующего соединения положение, и сопротивление, которое необходимо преодолеть для того, чтобы после

соприкосновения друг с другом элементы замка заняли необходимое для соединения балок положение.

В предлагаемом в изобретении соединительном элементе упругий фиксатор, который в свободном положении должен выступать вбок от основания соединительного элемента на расстояние, достаточное для удержания первого соединительного элемента в вырезе главной балки до установки в него второго соединительного элемента, соединен с основанием соединительного элемента в точке опоры участком, имеющим форму дуги окружности, а не отогнут, как в известных соединительных элементах, под острым углом к основанию.

Выполненный таким образом упругий фиксатор замка при установке в вырез второго соединительного элемента поворачивается относительно шарнирной точки опоры и упирается в боковую стенку выреза с некоторым запаздыванием в точке, расположенной дальше от точки опоры на более длинном плече, которое позволяет уменьшить усилие, необходимое для изгиба фиксатора в закрытое положение.

Внешний конец не нагруженного упругого фиксатора расположен в том же положении, что и у плоского фиксатора известной конструкции, который расположен под острым углом к основанию. Расположенный таким образом внешний конец упругого фиксатора удерживает соединительный элемент в вырезе главной балки после того, как его фиксатор пройдет через вырез.

Благодаря упомянутому выше запаздыванию второй соединительный элемент, который имеет скошенный передний конец, упирающийся в верхнюю или нижнюю стенку выреза, занимает в вырезе определенное вертикальное положение на одном и том же горизонтальном уровне с первым соединительным элементом, не преодолевая силы трения, возникающие при сборке соединений с известными соединительными элементами, в которых упругий фиксатор практически сразу же отжимается вбок и одновременно прижимает первый и второй соединительные элементы друг к другу.

При установке в вырез второго соединительного элемента, положение которого по вертикали меняется быстро, защелки и концы соединительных элементов входят в зацепление друг с другом в нужном положении и образуют замок с меньшим сопротивлением изгибу, как это указано выше.

На прилагаемых к описанию чертежах показано:

на фиг.1 - вид спереди в вертикальной плоскости двух поперечных балок подвесного потолка, соединенных замком из предлагаемых в изобретении соединительных элементов, вставленных в вырез главной балки подвесного потолка,

на фиг.2 - вид спереди в вертикальной плоскости предлагаемого в изобретении соединительного элемента, показанного на фиг.1,

на фиг.2а - вид предлагаемого в изобретении соединительного элемента сверху из плоскости А-А по фиг.2 с изображенным в увеличенном масштабе обведенным окружностью упругим фиксатором,

на фиг.3 и 3а - аналогичные фиг.2 и 2а проекции соединительного элемента известной конструкции, при этом на фиг.3 в виде спереди изображен известный соединительный элемент, а на фиг.3а известный соединительный элемент показан в виде сверху из плоскости А-А по фиг.3 с изображенным в увеличенном масштабе обведенным окружностью упругим фиксатором, и

на фиг.4 - графики 4а, 4б и 4в, на которых показаны усилия, которые требуется затратить для соединения поперечных балок подвесного потолка с вставляемыми в вырез главной балки соединительными элементами, при этом на фиг.4а изображен график, на котором показано, какое сопротивление требуется преодолеть для

соединения балок подвесного потолка с известными соединительными элементами, на фиг.4б изображен график, на котором показано, какое сопротивление требуется преодолеть для соединения балок подвесного потолка с предлагаемыми в изобретении соединительными элементами, а на фиг.4в изображены наложенные друг на друга графики, показанные на фиг.4а и 4б.

Соединение балок решетчатого каркаса подвесного потолка с помощью известных соединительных элементов

Соединение балок решетчатого каркаса подвесного потолка с известными соединителями, новая конструкция которых предлагается в настоящем изобретении, описано в патенте US 5839246, который включен в настоящее описание в качестве ссылки. В этом патенте подробно описана и сама конструкция соединения, и способ соединения балок решетчатого каркаса подвесного потолка с помощью предлагаемых в нем соединительных элементов.

Соединение балок решетчатого каркаса подвесного потолка с предлагаемыми в изобретении соединительными элементами показано на фиг.1 и 1а, а предлагаемые в изобретении решения, позволяющие улучшить конструкцию соединительных элементов, более подробно показаны на фиг.2 и 2а. Показанная на фиг.1 в поперечном сечении главная балка 20 проходит в направлении продольной оси решетчатого каркаса подвесного потолка. В стенке 25 главной балки 20 выполнен вырез 23, в который вставляются соединяемые между собой одинаковые соединительные элементы 21 и 22 поперечных балок. Соединительные элементы 21 и 22 крепятся к поперечным балкам заклепками 28.

В таком соединении балок:

(1) конец 30 соединительного элемента 21 входит в зацепление с защелкой 31, а конец 32 соединительного элемента 22 входит в зацепление с защелкой 33, и соединяют соединительные элементы друг с другом,

(2) упругие фиксаторы 40 соединительного элемента 21 и соединительного элемента 22 находятся в свободном (не согнутом) положении,

(3) обратные упоры 35 и 36 соединенных между собой соединительных элементов 21 и 22 удерживают их концы 30 и 32 в запертом положении и

(4) соединительные элементы 21 и 22, которые имеют в поперечном сечении определенную форму, удерживаются за счет этого в вырезе 23 главной балки в боковом и вертикальном направлениях, как и в известном соединении, с геометрическим замыканием.

Ниже описаны основные особенности известной в настоящее время конструкции соединения балок решетчатого каркаса подвесного потолка.

При сборке соединения, показанного на фиг.1 и 1а и описанного в упомянутых выше патентах, первый или второй соединительные элементы 21 или 22, которые имеют одинаковую конструкцию, с усилием вставляют в вырез 23 главной балки. В приведенном ниже описании предполагается, что в вырез главной балки сначала вставляют соединительный элемент 21.

При установке соединительного элемента в вырез главной балки его упругий фиксатор 40 упирается в стенку выреза 23, сгибается, проходит через вырез, а затем сразу же разгибается и возвращается в исходное положение. Разогнувшийся в исходное положение фиксатор удерживает первый соединительный элемент 21 в вырезе 23.

После этого в вырез 23 с усилием вставляют второй соединительный элемент 22, который скользит по одной из сторон первого соединительного элемента 21,

установленного ранее в вырез главной балки. При установке в вырез второго соединительного элемента его упругий фиксатор 40 также упирается в стенку выреза 23, который из-за наличия в нем уже установленного первого соединительного элемента имеет меньшее свободное окно, через которое должен пройти второй соединительный элемент. При установке в вырез 23 второго соединительного элемента 22 его упругий фиксатор 40 упирается в стенку выреза, отжимается в закрытое положение и проходит через вырез, а затем разгибается в исходное, или открытое, положение. Установленный в вырез второй соединительный элемент 22 соединяется с первым соединительным элементом 21 замком, образованным защелками 31 и 33 и концами 30 и 32 балок, которые при сборке соединения упруго деформируются, а затем снова возвращаются в запертое, или исходное, положение.

При сборке таких соединений со вставными соединительными элементами при установке второго соединительного элемента, в частности соединительного элемента 22, в вырез 23, в который уже установлен первый соединительный элемент 21, происходит следующее:

- (1) второй соединительный элемент 22 изменяет свое вертикальное положение в вырезе 23,
 - (2) второй соединительный элемент 22 боковой стороной выреза с усилием прижимается к первому соединительному элементу 21,
 - (3) упругий фиксатор 40 второго соединительного элемента 22 при прохождении через вырез 23 прижимается к стенке выреза 23 и отжимается (поворачивается) в закрытое положение, а затем упруго возвращается в открытое исходное положение, показанное, например, на фиг.1,
 - (4) защелки 31 и 33 и концы 30 и 32 первого и второго соединительных элементов 21 и 22 упираются друг в друга и деформируются, а затем в запертом положении снова разгибаются.
- При описанной выше сборке балок решетчатого каркаса подвесного потолка с известными соединительными элементами действия (1)-(4) происходят практически одновременно, и поэтому для сборки соединения 10 необходимо не только практически одновременно преодолеть все возникающие при этом сопротивления, но и затратить определенные усилия на преодоление возникающего при этом трения. Трение, которое необходимо преодолеть при сборке соединения, включает:
- а) трение между упругим фиксатором 40 второго соединительного элемента 22 и боковой стенкой выреза 23, которое возникает при изменении вертикального положения в вырезе 23 второго соединительного элемента 22,
 - б) трение между боковыми поверхностями оснований соединительных элементов 21 и 22,
 - в) трение между верхним или нижним краями второго соединительного элемента 22 и верхней или нижней стенками выреза 23, которое возникает в вырезе 23 при изменении вертикального положения второго соединительного элемента 22,
 - г) трение между защелками 31 и 33 и концами 30 и 32 первого расположенного в вырезе соединительного элемента 21 и второго расположенного в вырезе 23 соединительного элемента, которое возникает при изменении вертикального положения в вырезе 23 второго соединительного элемента 22.

Для уменьшения усилий и работы, которые необходимо затратить для сборки соединения балок решетчатого каркаса подвесного потолка, в известном соединительном элементе 15, показанном на фиг.3, предназначен выполненный на его переднем конце срезанный, или наклонный, участок 37, который позволяет

распределить силы трения, возникающие при изменении вертикального положения вставляемого в вырез 23 второго соединительного элемента, на большем участке.

Соединение балок решетчатого каркаса подвесного потолка с помощью соединительных элементов, предлагаемых в настоящем изобретении

5 Предлагаемые в настоящем изобретении решения позволяют существенно уменьшить усилие, которое при сборке соединения требуется затратить для преодоления указанных выше в пп. а), б), в) и г) сил трения, и усилия, которые необходимы для поворота упругого фиксатора 40 в закрытое положение при его
10 прохождении через вырез согласно указанному выше п.(3) и относительной деформации упирающихся друг в друга защелок 31 и 33 и концов 30 и 32 соединительных элементов и создания замка между соединительными элементами согласно указанному выше п.(4).

15 Как и в известных соединительных элементах, в предлагаемом в изобретении соединительном элементе показанный на фиг.2 и 2а упругий фиксатор 40 выполнен путем просечки основания 39 соединительного элемента в виде отогнутой от основания консольной плоской пружины. Показанный на фиг.3 и 3а упругий фиксатор 10 известного соединительного элемента имеет форму плоского рычага 11 с
20 шарнирной точкой 12 опоры. Плоский рычаг упругого фиксатора в известном соединительном элементе 15 расположен под острым углом к основанию 13 соединительного элемента.

В предлагаемом в изобретении соединительном элементе показанный на фиг.2 и 2а упругий фиксатор 40 выполнен в виде плоского рычага, прилегающий к основанию
25 соединительного элемента участок 42 которого, образующий его точку опоры, согнут по радиусу 42, равному, например, 0,4 дюйма. Прямой участок 43 упругого фиксатора 40 предлагаемого в изобретении соединительного элемента наклонен к основанию 41 соединительного элемента под углом, равным приблизительно 42°. Наличие скругленного участка в основании предлагаемого в изобретении упругого
30 фиксатора 40 увеличивает расстояние 46, которое вставляемый в вырез 23 соединительный элемент 21 или 22 должен пройти до точки 47 контакта фиксатора с боковой стороной выреза 23, в момент соприкосновения с которой возникает сопротивление, которое требуется преодолеть для упругой деформации фиксатора.
35 Предлагаемый в изобретении упругий фиксатор 40 отличается от известного фиксатора и меньшим расстоянием 48 от края фиксатора до точки контакта с боковой стенкой выреза, которое фиксатор должен пройти через вырез 23 до окончательной деформации в закрытое положение.

40 Основные размеры предлагаемого в изобретении упругого фиксатора 40 показаны на фиг.2а.

Точка, в которой упругий фиксатор 40 предлагаемого в изобретении соединительного элемента в первый момент упирается в боковую стенку выреза 23, расположена на достаточно большом расстоянии от точки 51, в которой упругий
45 фиксатор 40 соединяется с основанием 41 соединительного элемента, и поэтому согнутая часть упругого фиксатора 40, которая начинается в плоскости основания 41, не касается боковой стенки выреза 23. Точка 51, которая расположена в месте просечки основания и в которой начинается согнутый участок фиксатора 40, показана на фиг.2а.
50

Точка, в которой в упирающийся в стенку выреза 23 предлагаемый в изобретении упругий фиксатор 40 воспринимает возникающее при его прохождении через вырез 23 усилие, расположена от точки опоры 51 дальше, чем в соединителе известной

конструкции, и поэтому при сборке соединения и деформации и повороте фиксатора 40 предлагаемого в изобретении соединительного элемента, у которого плечо приложения силы, возникающей при упоре фиксатора в боковую стенку выреза 23, больше, чем у известного фиксатора, к нему требуется приложить усилие, меньшее усилия, которое при сборке соединения необходимо приложить к известному соединительному элементу для деформации и поворота его плоского упругого фиксатора 10.

Таким образом, предлагаемый в изобретении упругий фиксатор 40 отличается от известного упругого фиксатора 10 меньшей величиной усилия, которое к нему необходимо приложить для изгиба в закрытое положение, и меньшим расстоянием, которое проходит фиксатор от момента касания с боковой стенкой выреза до изгиба в закрытое положение. Поэтому сборка соединения с предлагаемыми в изобретении соединительными элементами требует меньших усилий, чем сборка соединения с соединительными элементами известной конструкции. Достижимый при этом эффект увеличивается многократно при сборке решетчатого каркаса подвесного потолка, который, как известно, собирается из большого количества балок, соединяемых между собой соединительными элементами подобного типа.

При сборке балок с предлагаемыми в изобретении соединительными элементами для того, чтобы окончательно вставленный в вырез 23 соединительный элемент был расположен внутри выреза строго в определенном по вертикали положении, при установке соединительного элемента в вырез главной балки его положение в вертикальной плоскости необходимо соответствующим образом регулировать.

При сборке балок с известными соединительными элементами для отжатия упругого фиксатора 10 в закрытое положение к балке необходимо приложить достаточно большое усилие, поэтому для ограничения дополнительного сопротивления, возникающего при изменении вертикального положения вставляемого в вырез соединительного элемента, края его переднего конца выполняют наклонными и используют их в качестве элементов, которые направляют соединительный элемент по вертикали до его окончательной установки в определенное положение внутри выреза.

Таким образом, для того чтобы установленный на место соединительный элемент занимал в вырезе строго определенное по вертикали положение и после упругой деформации защелок и соединения соединительных элементов в замок, наклон направляющих краев переднего конца соединительного элемента приходится выполнять плавным, а не резким, увеличивая тем самым сопротивление, которое необходимо преодолеть при сборке соединения.

У предлагаемого в настоящем изобретении соединительного элемента 21, 22 наклонный участок 38 переднего края наклонен к продольной оси соединительного элемента под большим углом, чем в известном соединительном элементе, и изменение вертикального положения вставляемого в вырез 23 соединительного элемента происходит сравнительно быстро. Несмотря на то что даже при большем угле наклона к продольной оси направляющих краев переднего конца соединительного элемента резкое, а не постепенное изменение вертикального положения соединительного элемента повышает сопротивление, которое необходимо преодолеть при установке соединительного элемента на место, сборка балок с предлагаемыми в изобретении соединительными элементами требует затраты не больших, а меньших усилий. Такое уменьшение усилий обусловлено более поздним соприкосновением упругого фиксатора 40 с боковой стенкой выреза 23 и фактическим отсутствием

сопротивления со стороны упругого фиксатора 40.

Еще одно преимущество предлагаемой в изобретении конструкции соединительного элемента состоит в том, что вставляемый в вырез 23 соединительный элемент быстро занимает необходимое для сборки соединения положение в вертикальной плоскости. Когда защелки 31 и 33 и концы 30 и 32 обоих предлагаемых в изобретении соединительных элементов 20 и 21 упираются друг в друга, они оказываются расположенными в вертикальной плоскости друг относительно друга в таком положении, в котором для их изгиба в боковом направлении в закрытое положение необходимо преодолеть минимальное сопротивление. В известных конструкциях защелки и концы соединительных элементов упираются друг в друга с усилием не в положении их максимальной податливости, и поэтому деформация защелок и концов соединительных элементов требует преодоления достаточно большого сопротивления.

На фиг.3 и 3а показан соединительный элемент известной конструкции, а на фиг.2 и 2а показан соединительный элемент, предлагаемый в настоящем изобретении.

У показанного на фиг.3 и 3а соединительного элемента 15 известной конструкции упругий фиксатор 10 выполнен в виде плоского поворотного рычага 11, который в точке опоры наклонен под острым углом к основанию 13 соединительного элемента. Штрихпунктирной линией 17 в увеличенном масштабе изображена боковая стенка выреза 23, в который вставляется соединительный элемент 15. До упора в боковую стенку выреза в точке 19, которая находится на расстоянии 18 от края упругого фиксатора 10, соединительный элемент проходит расстояние 16.

Показанный на фиг.2 и 2а соединительный элемент 22, предлагаемый в настоящем изобретении, отличается от известного соединительного элемента 21 только формой упругого фиксатора 40. На фиг.2а так же, как и на фиг.3а, штрихпунктирной линией в увеличенном масштабе показана боковая стенка выреза 23, в которую при сборке соединения упирается вставляемый в вырез соединительный элемент 22. До упора в стенку выреза 23 в точке 47 соединительный элемент проходит расстояние 46. Точка 47 расположена от края упругого фиксатора 40 предлагаемого в изобретении соединительного элемента на расстоянии 48.

Преимущества предлагаемого в изобретении соединительного элемента по сравнению с известным соединительным элементом иллюстрируются приведенными на фиг.4а, 4б и 4в графиками.

На графиках, изображенных на фиг.4а, 4б и 4в, показано для сравнения сопротивление, которое необходимо преодолеть при сборке соединения с известными и предлагаемыми в изобретении соединительными элементами.

На графике, на котором показано сопротивление, которое необходимо преодолеть при сборке соединения с известными соединительными элементами, линией от точки 80 до точки 81 изображено сопротивление, которое необходимо преодолеть в первый момент при установке в вырез главной балки второго соединительного элемента для деформации упирающегося в стенку выреза 23 упругого фиксатора 10 и которое достигает в точке 81 своего максимального значения, равного приблизительно 27 фунтов.

Точка в боковой стенке выреза, в которую упирается плоский рычаг 11 упругого фиксатора 10, вставляемого в вырез соединительного элемента известной конструкции, расположена сравнительно близко от точки 12 опоры фиксатора. На участке от точки 81 до точки 82 сопротивление, которое необходимо преодолеть при сборке соединения, падает приблизительно до 10 фунтов. Снижение сопротивления по мере продвижения упирающегося в боковую стенку выреза упругого фиксатора 10

известной конструкции обусловлено увеличением расстояния от точки опоры до точки в стенке выреза, в которую упирается плоский рычаг 11 фиксатора.

В точке 82 происходит упругая деформация защелок 31 и 33 и концов 30 и 33 соединительных элементов, которые при этом соединяются между собой замком, и сопротивление перемещению соединительного элемента снова возрастает. Сопротивление возрастает до точки 83, в которой соединительные элементы окончательно соединяются между собой замком, и все элементы возвращаются в исходное положение без всякого сопротивления или перемещения соединительных элементов.

График изменения сопротивления, которое необходимо преодолеть при сборке соединения с соединительными элементами, предлагаемыми в настоящем изобретении, показан на фиг.4б. При сборке соединения движение вставляемого в вырез 23 главной балки второго соединителя 22 с предлагаемым в изобретении упругим фиксатором 40 аналогично показанному на фиг.4а движению вставляемого в вырез соединителя известной конструкции. Соприкосновение упругого фиксатора с боковой стенкой выреза 23 происходит в точке 90, после чего сопротивление движению соединительного элемента возрастает до точки 91, в которой усилие сопротивления достигает приблизительно 14 фунтов. При прохождении упругого фиксатора 40 через вырез сопротивление несколько падает. После этого сопротивление снова возрастает приблизительно до 16 фунтов в точке 93, в которой происходит упругая деформация защелок 31 и 33 и концов 30 и 32 соединительных элементов и их соединение в замок, а затем после образования замка падает до нуля в точке 94.

Очевидно, что сборка балок решетчатого каркаса подвесного потолка с предлагаемыми в изобретении соединительными элементами требует существенно меньших усилий и может быть выполнена намного легче, чем сборка балок с соединителями известной конструкции.

На фиг.4в показаны наложенные друг на друга графики, изображенные на фиг.4а и 4б, с совмещенными по горизонтальной оси в точке 96 точками, в которых происходит окончательная сборка балок. Отложенная на горизонтальной оси величина ΔX характеризует запаздывание, или разницу, между моментами времени, в которые при установке в вырез второго соединительного элемента упругий фиксатор 15 известной конструкции и предлагаемый в изобретении упругий фиксатор 40 упираются в точку 17 в боковую стенку выреза 23. Наложение друг на друга на фиг.4в графики, показанные на фиг.4а и 4б, свидетельствуют о существенном снижении усилий и работы, которые по сравнению с известными конструкциями соединительных элементов необходимо затратить для сборки балок решетчатого каркаса подвесного потолка с предлагаемыми в изобретении соединительными элементами.

Формула изобретения

1. Фиксирующий соединительный элемент (21, 22) для решетчатого каркаса подвесного потолка, включающего главную балку (20) и поперечные балки (26, 27), выполненный с возможностью вставления в вырез (23) главной балки (20) с соединением замком с уже расположенным в вырезе (23) противоположным идентичным соединительным элементом (22) и имеющий консольный упругий фиксатор (40), выполненный за одно целое с основанием (41) соединительного элемента и отходящий от него с шарнирным соединением в точке опоры, причем при вводе соединительного элемента (21, 22) в вырез (23) главной балки (20) упругий

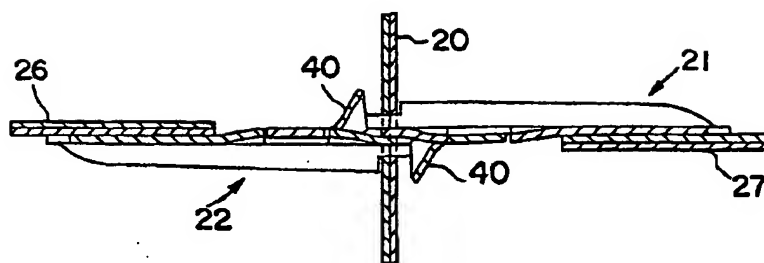
фиксатор (40) с усилием прижимается боковой стороной выреза (23), отгибаясь к основанию (41) с возможностью прохождения через вырез (23), а когда соединительный элемент (21, 22) вставлен в вырез (23), упругий фиксатор (40) способен разгибаться, поворачиваясь от основания (41) и возвращаясь в свое свободное положение, отличающийся тем, что упругий фиксатор (40) имеет скругленный участок, переходящий в прямой участок в виде рычага.

2. Соединительный элемент по п.1, в котором радиус дуги окружности скругленного участка составляет приблизительно 0,1 см (0,4 дюйма).

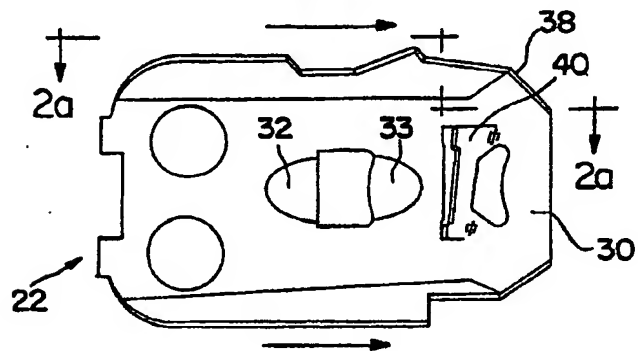
3. Соединительный элемент по п.1, в котором указанный прямой участок (43) наклонен к основанию (41) под углом приблизительно 42°.

4. Соединительный элемент по п.1, в котором при вводе соединительного элемента (21, 22) в вырез (23) упругий фиксатор (40) упирается в боковую стенку выреза (23) с некоторым запаздыванием.

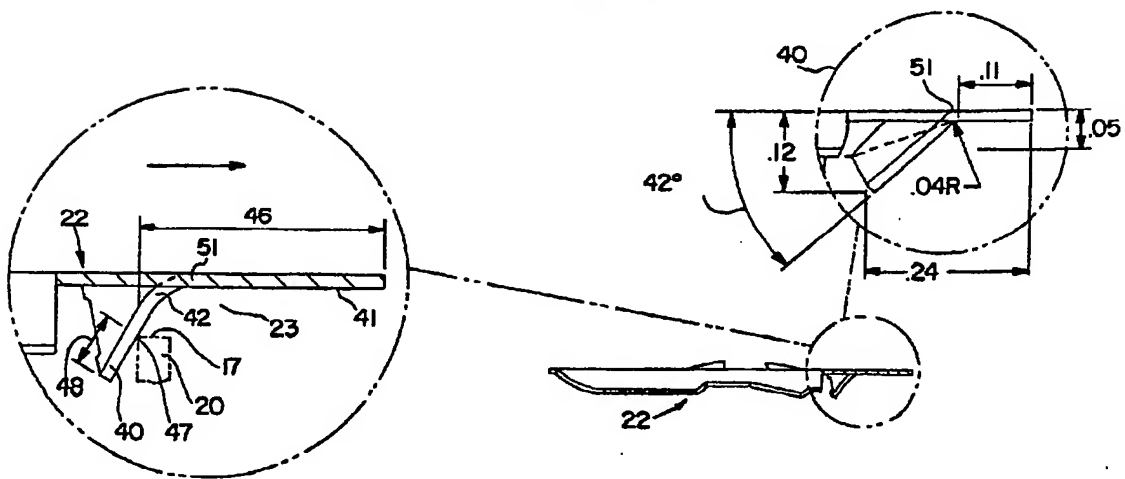
Приоритет установлен по дате подачи первой заявки № 10/754,323 от 09.01.2004, поданной в патентное ведомство США.



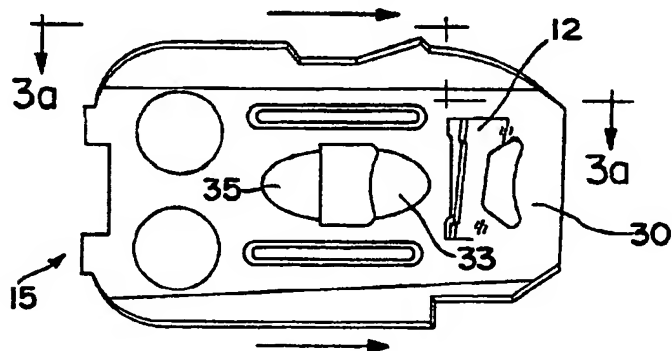
Фиг. 1a



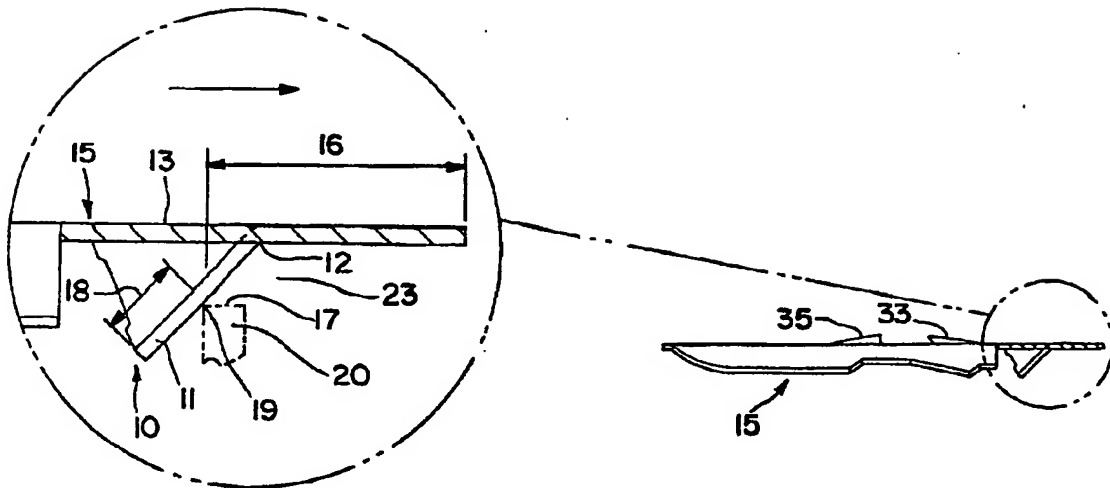
Фиг. 2



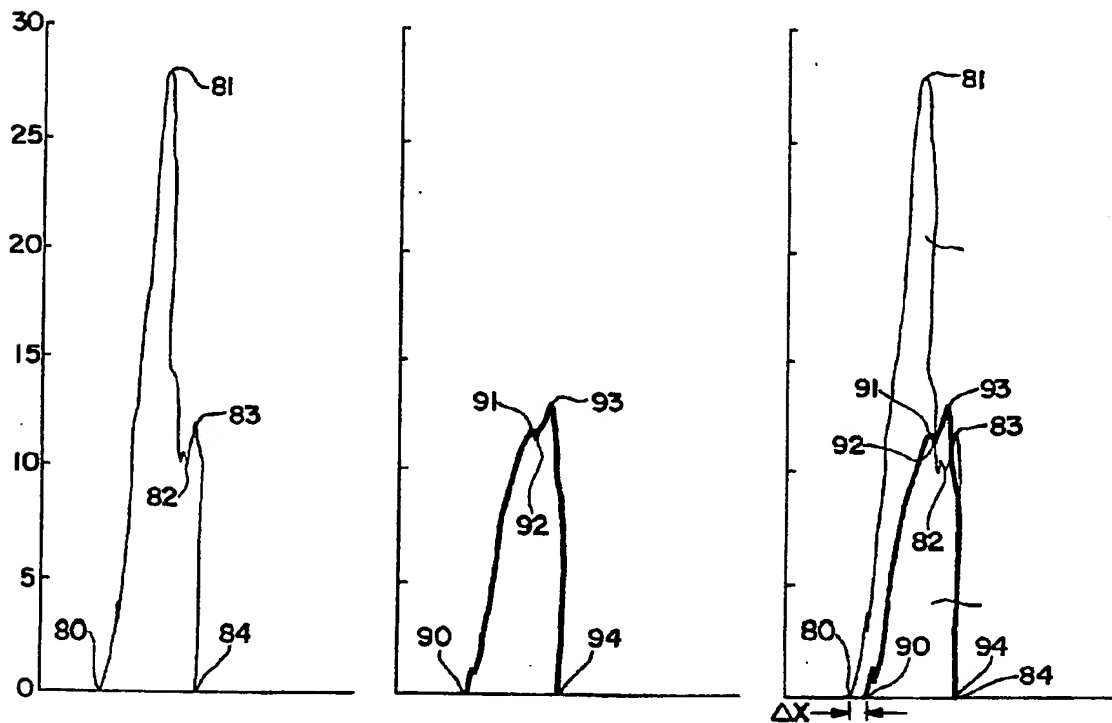
Фиг. 2a



Фиг. 3



Фиг. 3a



Фиг. 4a

Фиг. 4b

Фиг. 4b

Фиг. 4

Exhibit 5

New Zealand Patent

LETTERS PATENT

Number 536057

ELIZABETH THE SECOND, by the Grace of God Queen of New Zealand and Her Other Realms and Territories, Head of the Commonwealth, Defender of the Faith; To all to whom these presents shall come, Greeting:

WHEREAS pursuant to the Patents Act 1953 an application has been made for a patent of an invention for

Stab-in connector

(more particularly described in the complete specification relating to the application)

AND WHEREAS

WORTHINGTON ARMSTRONG VENTURE, 9 Old Lincoln Highway, Suite 200, Malvern, Pennsylvania 19355, United States of America

(hereinafter together with his or their successors and assigns or any of them called "the patentee") is entitled to be registered as the proprietor of the patent hereinafter granted:

Address for service: A J PARK, 6th Floor, Huddart Parker Building, 1 Post Office Square, Wellington, New Zealand

NOW, THEREFORE, We by these letters patent give and grant to the patentee our special licence, full power, sole privilege, and authority, that the patentee by himself, his agents, or licensees and no others, may subject to the provisions of any statute or regulation for the time being in force make, use, exercise and vend the said invention within New Zealand and its dependencies during a term of twenty years from 20 October 2004 and that the patentee shall have and enjoy the whole profit and advantage from time to time accruing by reason of the said invention during the said term:

AND WE strictly command all our subjects whomsoever within New Zealand and its dependencies that they do not at any time during said term either directly or indirectly make use of or put into practice the said invention, nor in any way imitate the said invention without the consent, licence, or agreement of the patentee in writing under his hand, on pain of incurring such penalties as are prescribed by law and of being answerable to the patentee according to law for his damages thereby occasioned:

PROVIDED ALWAYS:

- (1) That these letters patent shall determine and become void if the patentee does not from time to time pay the renewal fees prescribed by law in respect of the patent:
- (2) That these letters patent are revocable on any of the grounds prescribed by the Patents Act 1953 as grounds for revoking letters patent:
- (3) That nothing in these letters patent shall prevent the granting of licences in the manner in which and for the considerations on which they may by law be granted:
- (4) That these letters patent shall be construed in the most beneficial sense for the advantage of the patentee.

IN WITNESS whereof We have caused these letters patent to be signed and sealed on 12 October 2006 with effect from 20 October 2004.



Neville Harris
Commissioner of Patents, Trade Marks and Designs

NEW ZEALAND
PATENTS ACT, 1953

No:

Date:

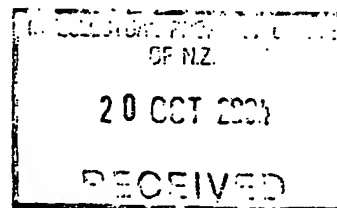
COMPLETE SPECIFICATION

STAB-IN CONNECTOR

We, WORTHINGTON ARMSTRONG VENTURE, a corporation of the State of Delaware, United States of America, of 9 Old Lincoln Highway, Suite 200, Malvern, Pennsylvania 19355, United States of America, do hereby declare the invention for which we pray that a patent may be granted to us, and the method by which it is to be performed, to be particularly described in and by the following statement:-

- 1 -

(followed by page 1a)



280

STAB-IN CONNECTOR

BACKGROUND OF THE INVENTION

Field of the Invention

Suspended ceilings are used extensively in commercial and industrial buildings. In such ceilings, a metal grid framework of interconnected main beams and cross beams is hung from a structural ceiling by wires. The grid supports acoustical panels in rectangular openings formed in the grid.

This invention relates to the connectors used in the grid to join a pair of opposing cross beams and a main beam at grid intersections.

Prior Art

Suspended ceilings having metal beams interconnected into a grid that supports panels are well known. U.S. Patents 5,839,246 and 6,178,712, for instance, incorporated herein by reference, show such ceilings.

The grid in such ceilings has, at each grid intersection, a pair of opposing cross beams and a main beam that form a connection.

The present invention relates to such a connection.

Each cross beam in such a connection has a connector at its end that is thrust, or stabbed-in, from opposing sides of the main beam, through a slot in the main beam. The connectors are all identical.

The connector that is first inserted into the slot is prevented from being withdrawn back out of the slot by the cantilevered latch in the connector, in the form of a pivoted flexible leaf spring. Such latch, which is integral with the connector base and formed therefrom by punching, is biased toward an open position. The latch, which is cantilevered at an angle from the base of the connector,

flexes toward a closed position under the restraint of the side of the slot when the connector is stabbed through the slot to make the connection, but which then reflexes back to its biased rest position to prevent withdrawal of the
5 connector back out of the slot.

Another connector on an opposing cross beam, identical to the first connector thrust through the slot, is then stabbed through the slot in the reduced space in the slot alongside the first. The latch on the connector contacts
10 the side of the slot close to the latch pivot, and is flexed toward a closed position.

In inserting particularly the second connector into the slot, with a linear stab-in motion, substantial work and force are necessary to make the connection.

15 This resistance arises virtually immediately as the second connector into the slot enters the slot, and continues throughout the travel of the connector until it is seated in a locked position, as described below, with the first connector into the slot.

20 Both connectors interconnect when the second connector into the slot is fully inserted. Detents formed from the connector base, in the form of bulbs, that have a cam side and a locking side, and the ends of the connectors, flex and reflex to engage in what is sometimes referred to as a
25 connector-to-connector lock, or "handshake" lock. Such a "handshake" connection between the connectors prevents the connectors from being pulled apart lineally out of the slot. The connectors are kept laterally and vertically together by the slot in the main beam.

30 In the seated locked position, the second connector is horizontally aligned with the first connector within the confines of the slot, so that the locking detents on the

connectors are engaged and retained at the same level to form the connector-to-connector lock. Generally, the second connector must be either elevated or depressed as it passes into the slot to achieve such horizontal alignment.

5 Hence, the profile of the leading edge of the connector is tapered to guide the connector during its travel through the main beam slot.

Such connectors are well known in the prior art and are disclosed, for instance, in the above referred to
10 patents.

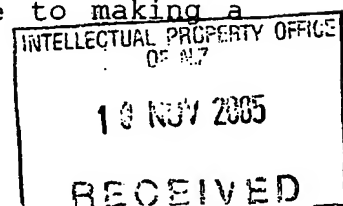
Numerous such connections must be made to create a ceiling grid.

SUMMARY OF THE PRESENT INVENTION

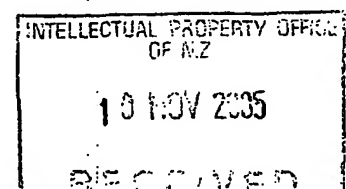
In one aspect, the present invention as claimed
15 broadly consists in a connector that is stabbed through a slot in a main beam in a suspended ceiling grid to lock with an opposing identical connector already in the slot, and that has a cantilevered locking latch integral with and pivoted from a base in the connector; wherein the locking
20 latch is pivoted from the base in an arc.

The prior art stab-in connector described above is improved so that in at least preferred embodiments it takes much less force, and less work, to make the connection.

There is less work and less force necessary, because,
25 in inserting the second connector into the reduced area of the slot of the main beam, (1) there is a delay in the contact between the locking latch and the side of the slot, so that during the delay, (2) elements in the ensuing connection are positioned while offering the least
30 resistance from fractional forces to such positioning, and (3) when contact between elements does occur, the elements are positioned to offer the least resistance to making a connection.



To achieve the above, the locking latch, which in its unflexed position, must extend laterally far enough out from the base of the connector to prevent withdrawal of the first connector through the slot before the second
5 connector is inserted, is pivoted from the connector base



in an arc, rather than in an acute bend as in the prior art.

This, as set forth in (1) above, delays contact between the latch and the side of the slot, when the second
5 connector is inserted into the slot and, as set forth in (2) above, such contact is made further out along the latch from the pivot point, closer to the end of the latch, creating a longer lever arm, so that less force is needed to close the latch.

10 The outward end of the locking latch in an unflexed position, extends to the same position as the prior art straight latch pivoted at a sharp, acute angle. This position is necessary, so that the connector cannot be withdrawn after the latch passes through the slot.

15 Also, during the delay in (1) above, the second connector into the slot is being positioned vertically by the taper on the leading end of the connector, which engages either the top or bottom of the slot, to the same horizontal level as the first connector, without frictional
20 resistance created in the connection of the prior art, where the locking latch, virtually immediately, forces the first and second connection laterally together.

By adjusting the second connector into the slot more quickly vertically as it travels through the slot, the
25 second connector, when the locking detents and connector ends engage in there by flexing, are in a position, as set forth in (3) above to offer the least resistance to flexing.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

30 Figure 1 is a right side elevational of a connection of two cross beams through a slot in the main beam, showing

the connectors of the invention engaged in a connector-to-connector lock.

Figure 2 is a right side elevational view of the connector of the invention, shown in the connection of Figure 1.

Figure 2a is a top sectional view of the connector of the invention, taken on the line A-A of Figure 2, with an enlarged circled portion showing the latch of the invention.

Figures 3 and 3a are views of a prior art corresponding to the views of Figures 2 and 2a.

Figure 3 is a side elevational view of a prior art connector.

Figure 3a is a top sectional view of a prior art connector taken on the line A-A of Figure 3, with an enlarged circled portion showing a prior art latch.

Figure 4 is a group of graphs, 4a, 4b, and 4c which represent the forces involved in making a connection.

Figure 4a is a graph of the force necessary to overcome resistance in making the connection of the prior art.

Figure 4b is a graph of the force necessary to overcome resistance in making the connection of the invention.

Figure 4c is a graph of the forces represented in 4a and 4b, overlapped.

DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENT

The Prior Art

U.S. Patent 5,839,246, incorporated herein by reference, is representative of the prior art connection

286

which is improved by this invention. The connection itself, and the method of making such connection, is set forth in detail in the '246 patent.

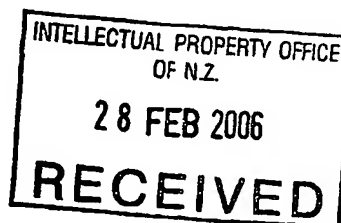
In the present drawings, a connection of the invention is shown in Figures 1, 1a, with the improvement of the invention shown more clearly in Figure 2 and 2a. In the present connection, main beam 20, shown in cross section, extends longitudinally in a ceiling grid. Identical connectors 21 and 22 have been stabbed through a slot 23 in the web 25 of the main beam 20 and interconnect. The connectors 21 and 22 are connected respectively to cross beams 26 and 27 by rivets at 28.

In the connection, the following occurs:

- (1) Stabbing end 30 of connector 21 engages detent 31 to form a connector-to-connector connection, as does end 32 of connector 22 engage detent 33;
- (2) Locking latches 40 on connector 21 and connector 22 are in an unflexed position;
- (3) Backstops 35 and 36 on connectors 21 and 22 secure the ends 30 and 32 in the connector-to-connector lock; and
- (4) Connectors 21 and 22 are kept laterally and vertically constrained within slot 23 by the cross sectional configuration of the connectors, as well known in the art.

The general configuration so far described conforms to the prior art.

In making the connection shown in Figures 1 and 1a, and in the cited patents, a first connector, either connector 21 or 22, both being identical, is thrust or stabbed through the slot 23 in the prior art manner. In



287

this explanation, it will assume connector 21 is first thrust through the slot.

Locking latch 40 contacts side of slot 23 and is flexed enough to allow the latch 40 to pass through slot 23 and reflex back to a rest position, in a one way movement. In this position, the first connector 21 through the slot is retained within the slot 23.

The second connector 22 is then thrust through the slot 23 along side the first connector 21 through the slot 23. Again, locking latch 40 contacts side of slot 23, but now there is less room in the slot because a connector has already been inserted. The second connector 22 into the slot, as it is thrust through the slot 23, flexes the latch 40 toward a closed position, until the latch passes through the slot after which it flexes open to a rest position. The connectors 21 and 22 also form a connector-to-connector lock at this point, as seen in Figure 1, wherein the detents 31 and 33 and the beam ends 30 and 32 have flexed and then reflexed into a locked position, at rest.

In these stab-in connections, as the second connector into the slot, for instance connector 22, travels through the slot 23 to a seated position, after the first connector 21 into the slot has been inserted, the following occurs:

- (1) The second connector 22 is adjusted vertically within the slot 23.
- (2) The second connector 22 is forced laterally by a side of the slot 23 against the first connector 21.
- (3) The locking latch 40 on the second connector 22 is flexed toward a closed position by a side of the slot 23 until the latch 40 passes through the

288

slot 23, and then it springs open to a rest position as seen for instance in Figure 1.

- (4) The locking detents 31 and 33 and connector ends 30 and 32 on the first and second connectors 21 and 22 are flexed apart as they contact one another, and then reflexed into a locking position.

In the prior art, (1) through (4) above overlapped or occurred virtually simultaneously, so that the force and work required to complete a connection 10 was not only the sum of the forces necessary to overcome the sum of the individual resistances created by (1), (2), (3) and (4) referred to immediately above, but also the force and work to overcome the friction created when forces (1), (2), (3) and (4) overlapped, or occurred simultaneously. These frictional resistances included:

- a. The friction between the latch 40 on the second connector 22 and the side of the slot 23 as the second connector 22 was being positioned vertically in the slot 23.
- b. The friction laterally between the base of the connectors 21 and 22.
- c. The friction between the top or bottom of the second connector 22 and the top or bottom of the slot 23 as the second connector 22 was being positioned vertically within the slot 23.
- d. The friction between the detents 31 and 33 and ends 30 and 32 on the first connector 21 into the slot and second connector 22 into the slot 23 as the second connector 22 was

289

being vertically positioned within the slot
23.

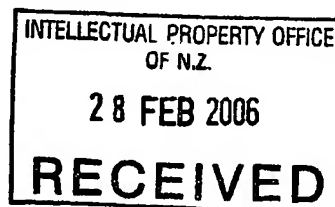
In the prior art, in an attempt to reduce the total force and work required, the taper 37 or slope on the leading edge of a prior art connector 15, as seen in Figure 3, was made at a gradual incline, so the frictional forces could be spread throughout the length of the insertion, as the second connector into the slot 23 was being adjusted vertically.

10 The Present Improvement

The present improvement reduces substantially the force necessary to overcome the resistance from the frictions (a), (b), (c) and (d) above and the forces necessary in (3) above to flex the locking latch 40 of the invention toward a closed position, and in (4) above to flex the detents 31 and 33 and ends 30 and 32 relative to one another to create the connector-to-connector interlock.

As in the prior art, in the present improvement the cantilevered leaf spring latch 40 continues to be formed, as by punching, from the connector base 39, as seen, for instance, in Figures 2 and 2a. The latch of the prior art, designated 10 as seen in Figures 3 and 3a, is in the form of a straight lever 11, pivoted at 12. It forms an acute sharp angle with the base 13 of prior art connector 15.

25 In the improvement of the invention, the latch of the invention 40, as seen in Figures 2 and 2a, herein, is formed from the base 41 with a radius 42, for instance .04 inches, before extending in straight lever fashion. The straight portion 43 of the latch of the invention 40 forms an angle A of about 42° with the base 41. Such a curve in locking latch 40 increases the distance 46 the second connector 21 or 22, enters into the slot 23 before it



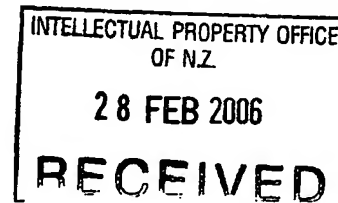
290

contacts the side of the slot 23 at 47 to create a resistance from such latch of the invention 40 against the side of the slot 23. Such a curved locking latch of the invention 40 also reduces the distance 48 the latch of the invention 40 is in contact with the side of the slot 23 as it is being flexed toward a closed position as it passes through the slot 23, since it contacts the latch 40 closer to the end of the latch than does prior art straight latch 10.

10 With reference to the orientation of the locking latch 40 as shown in Figure 2a, the vertical distance 101 between the end of the straight portion 43 and the base 51 is about 0.12". The horizontal distance 102 between the end of the straight portion 43 and the edge 103 of the stabbing end 30 is about 0.24". The horizontal distance 104 between the radius 42 and the edge 103 of the stabbing end 30 is about 0.11". The connector has a flange 105 with a straight edge portion 106. The vertical distance 107 between the base 51 and the straight edge portion is about 0.05".

20 Further, the first contact of the latch of the invention 40 with the side of the slot 23 is further out from the point 51 of the latch of the invention 40 where it is joined to on the base 41, since part of the curved part of the latch of the invention 40 extends in the plane of the base 41 and is not exposed to contact by the side of the slot 23. Point 51 is the cutting start and the bending start of the latch of the invention 40 as seen in Figure 2a.

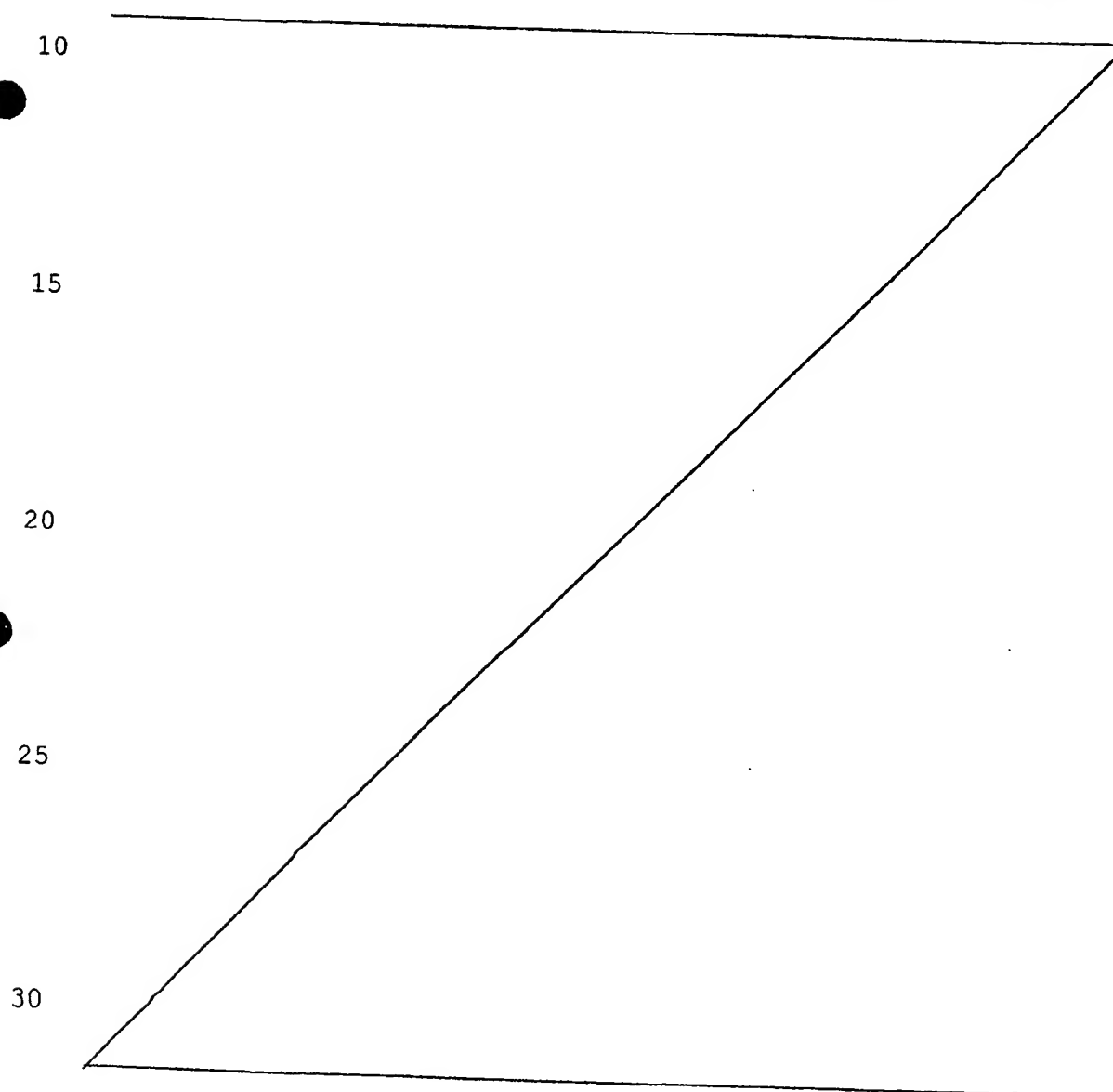
30 Thus, the force exerted by the side of the slot 23 as the latch of the invention 40 passes through the slot is applied further from the pivot point 51 than in the prior art, thus requiring less force to pivot the latch of the



291

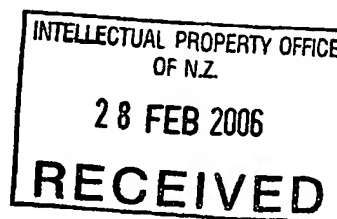
invention 40, than in the prior art straight lever latch 10, since the force has a greater lever arm in the latch of the invention 40 when it meets the side of slot 23 as it is thrust into the connection.

5 Thus, less force over a shorter distance is required to collapse the latch of the invention 40 than was required to collapse latch 10 in the prior art. This results in substantially less work that has to be done to make a



450335-1

10a
(followed by page 11)



292

connection. This beneficial effect in one connection, is multiplied by the many connections required in forming a ceiling grid for a suspended ceiling.

In the connection improved by the present invention, during the time the connector is being inserted, it is necessary to adjust the connector vertically, so that when fully inserted, the connector fits vertically into the slot 23.

Since the force necessary to collapse the latch 10 of the prior art was substantial, and arose near the leading edge of the connector, the taper that guided the connector vertically to its fully seated position so that the connector was in place vertically when fully inserted, was gradual, to limit the added resistance at any one point in the insertion.

Thus, even when the connector-to-connector interlock was being created, wherein the detents were flexing, the connector was still being adjusted vertically, in view of such necessity to make the taper gradual rather than abrupt, thereby creating still more resistance.

In the present invention, the taper 38 at the leading edge of the connector 21, 22 is made relatively abrupt, at a steeper angle, so that a relative immediate adjustment is made vertically to the connector as it is being inserted into the slot 23. Even though a more steep, immediate adjustment would normally require a greater insertion force than that of a gradual insertion, there is less, rather than more force required. This reduction in force is obtained by the delayed contact of the locking latch of the invention 40 with the side of slot 23, since there is virtually no drag or resistance from the locking latch of the invention 40.

There is a further benefit that is achieved by early vertical positioning of the connector within the slot 23 during insertion. As the detents 31 and 33, and the ends 30 and 32 of the first and second connectors of the invention 5 20 and 21 come into contact, the detents and ends are at a position relative to one another, vertically, where there is least resistance to flexing of these elements laterally into the locking position. Whereas in the prior art, contact was made between detents and ends, and force was 10 exerted between these elements, off-center from their most flexible position, the force required to flex the detents and ends, was again substantial.

Figures 3 and 3a show a prior art connector, while Figures 2 and 2a show a connector with the improvement of 15 the invention.

As seen in Figures 3 and 3a, prior art latch 10 in the form of straight lever 11, is pivoted at an acute angle to base 13 of a prior art connector 15. Dotted line 17 represents, in the enlarged portion, the side of slot 23 as 20 the connector 15 of the prior art is inserted into the slot 23. The prior art connector 15 travels the distance at 16 before it encounters the side of the slot at 19, which is at a distance 18 from the end of the prior art latch 10.

In Figures 2 and 2a, there is shown the connector of 25 the invention 22, which is identical to the connector of the invention 21, with the latch of the invention 40. Again, as in Figure 3a, dotted line 17 in the enlarged portion, represents the side of slot 23 as the connector 22 is inserted into the slot 23. The connector 22 travels the 30 distance 46 before it encounters the side of the slot 23 at 47. This is a distance 48 from the end of the latch of the invention 40.

29A

The benefits of the present improvement over the prior art are shown graphically in Figures 4a, 4b and 4c.

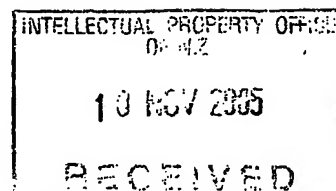
Figure 4, including 4a, 4b, and 4c, shows the resistances encountered in a prior art connection compared to the forces encountered in a connection with the improved connector of the invention.

In the prior art, the line from 80 to 81 represents the resistance encountered during the initial insertion of the second connector into the slot, while the latch 10 is being flexed from its initial contact with the side of the slot 23, until the resistance reaches its highest at about 27 pounds at point 81.

The contact of the straight lever 11 of prior art latch 10 is relatively close to the pivot 12 during this travel. At 81, there is a drop off in resistance during travel to point 82 to about 10 pounds. The straight lever latch 10 of the prior art during this drop off, contacts the side of the slot 23 further out along its straight lever 11, as it travels through the slot 23, so less force is necessary, since the lever arm is longer than at the initial contact.

At 82 there is a rise again in resistance due to the flexing of the detents 31 and 33 and connector ends 30 and 32 while they are forming a connector-to-connector lock. The resistance rises to point 83 at which point the connector-to-connector lock is completed, and all elements have reflexed to a rest position with no further resistance or movement occurring.

The forces required to overcome the resistance encountered in making a connection with the improvement of the invention is shown graphically in Figure 4b. The same movement of the second connector 22 into the slot 23,



having the latch of the invention 40, is shown, as was shown with the prior art connector, in Figure 4a. Initial contact with the side of the slot 23 occurs at 90 and rises to 91 where there is a resistance of about 14 pounds. There
5 is a very slight drop off in resistance as the latch of the invention 40 passes through the slot. The resistance then rises to point 93 at about 16 pounds while the connector-to-connector lock is being formed as the detents 31 and 33 and connector ends 30 and 32 are flexing, after which there
10 is a drop off at point 94, where all resistance ends after the connector-to-connector lock is formed.

The force necessary, and the distance over which the force must be applied, is obviously remarkably less, in making the connection, with the present improvement in the
15 connector.

Figure 4c overlaps the charts of Figures 4a and 4b, with the locked position of the prior art connection, and the connection of the invention as an overlapped common point along the horizontal axis at 96. ΔX in the chart
20 represent the distance of the delay in contact between the prior art latch 15, and the latch of the invention 40, with the side 17 of the slot 23, as the second connector into the slot is being inserted. Again, Figure 4c, in chart form, represents the substantial reduction in force, and
25 work necessary to make the present connection, over that to make the prior art connection.

WHAT WE CLAIM IS:

1. A connector that is stabbed through a slot in a main beam in a suspended ceiling grid to lock with an opposing
5 identical connector already in the slot, and that has a cantilevered locking latch integral with and pivoted from a base in the connector;

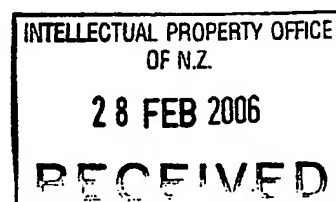
wherein the locking latch is pivoted from the base in an arc.

10

2. The connector of claim 1, wherein the arc forms a radius of about .04 inches.

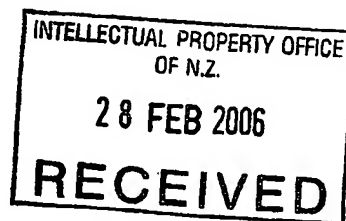
3. The connector of claim 1 or 2, wherein the latch has a
15 straight portion extending from the radius, a stabbing end, and a flange with a straight edge portion, the latch being constructed substantially in accordance with Figure 2a wherein the angle between the straight portion and the base is about 42° , the vertical distance between the end of the
20 straight portion and the base is about 0.12", the horizontal distance between the end of the straight portion and the stabbing end is about 0.24", the horizontal distance between the radius and the stabbing end is about 0.11", and the vertical distance from the base to the
25 straight edge portion of the flange is about 0.05".

4. The connector of any one of claims 1 to 3, wherein pivoting the locking latch from the base in an arc provides a delay in contact between the side of the slot and the
30 locking latch, during which delay a taper on the connector being stabbed through the slot positions the connector vertically within the slot, more quickly than without the delay.




291

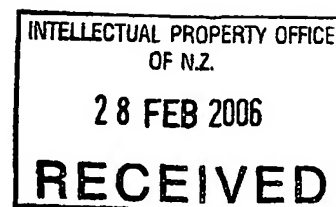
5. The connector of any one of claims 1 to 4, wherein pivoting the locking latch from the base in an arc provides a delay in contact between the side of the slot and the locking latch, so that a greater lever arm is created to flex the locking latch as it is stabbed through the slot than would be created without the delay.
6. The connector of any one of claims 1 to 5, wherein pivoting the locking latch from the base in an arc provides a delay in contact between the side of the slot and the locking latch, during which delay the lateral friction created between the connector already in the slot, and the connector that is being stabbed through the slot, is substantially reduced from said lateral friction created without the delay.
7. The connector of any one of claims 1 to 6, wherein pivoting the locking latch from the base in an arc provides a delay in contact between the side of the slot and the locking latch, so that during the delay the connector being stabbed through the slot can be adjusted vertically to a position where it locks with the connector already in the slot.
8. The connector of any one of claims 1 to 7, wherein substantially less force over a shorter distance is required to pivot the locking latch from the base in an arc, to lock the connectors to each other and to the main beam, than is required without pivoting the locking latch from the base in an arc.



298

9. A connector as claimed in claim 1 and substantially as herein described with reference to any embodiment disclosed.
- 5 10. A connector substantially as herein described with reference to any embodiment shown in Figure 1-Figure 2b of the accompanying drawings.

~~Worthington Armstrong Venture~~
By the authorised agents
A. J. PARK
Per 



299

FIG. 1

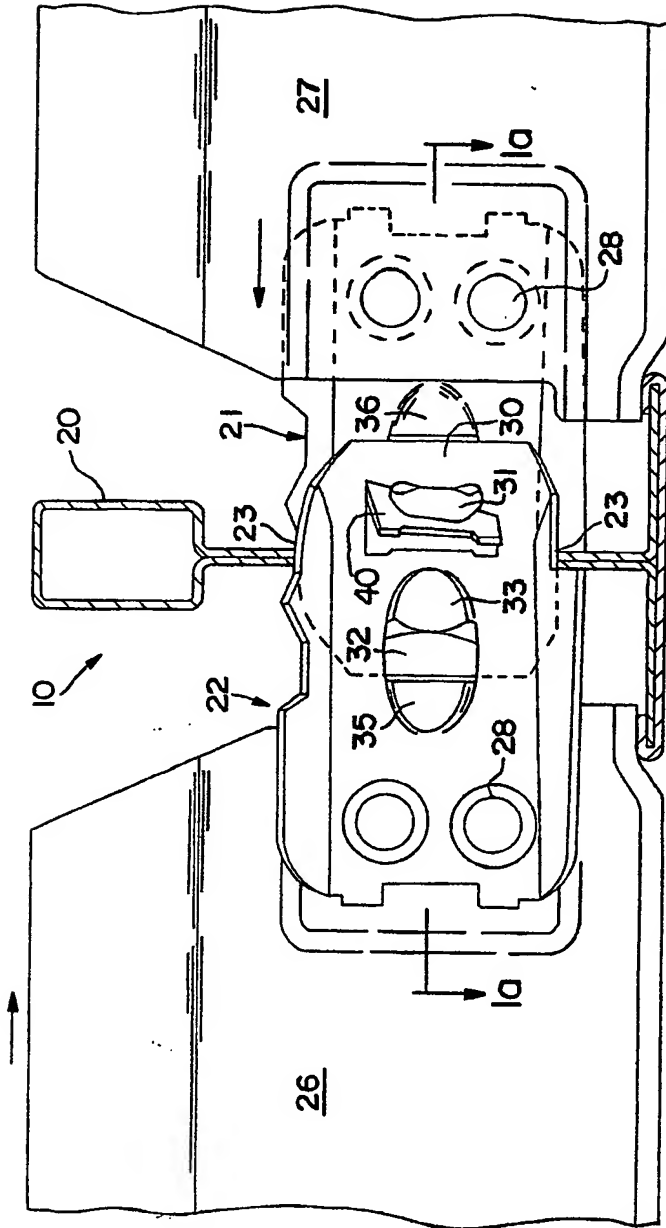
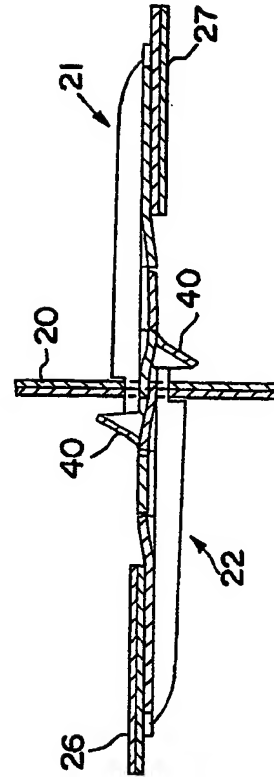


FIG. 1a



INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
OF N.Z.
28 FEB 2006
RECEIVED

300

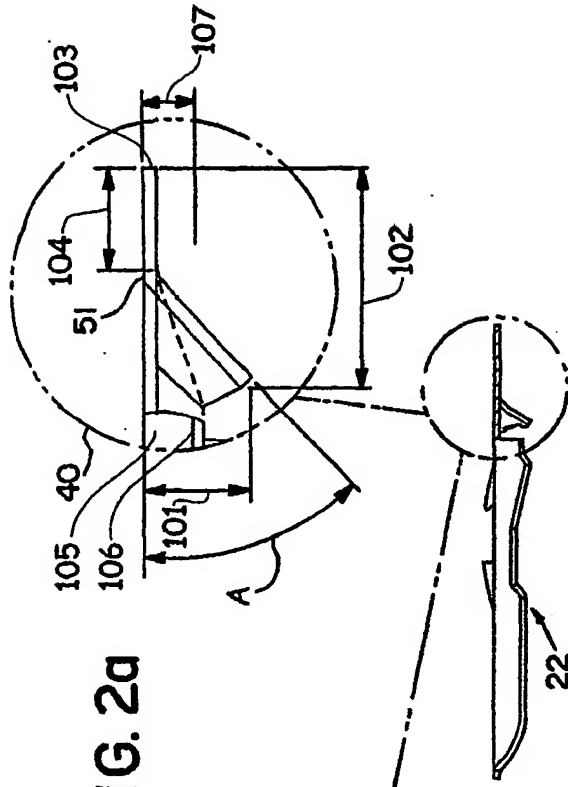


FIG. 2a

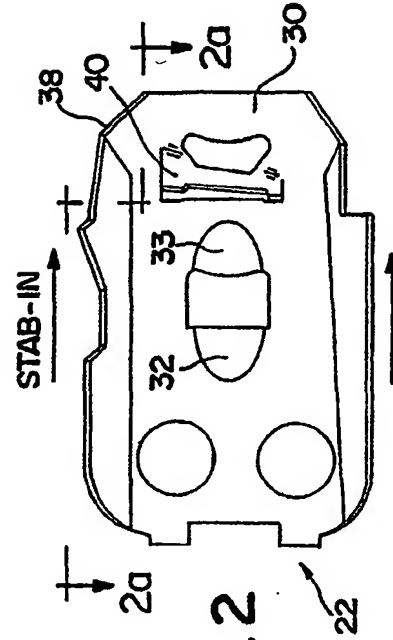
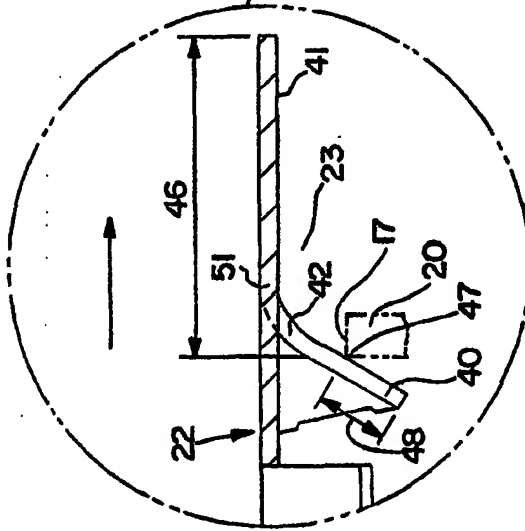


FIG. 2

FIG. 3a
PRIOR ART

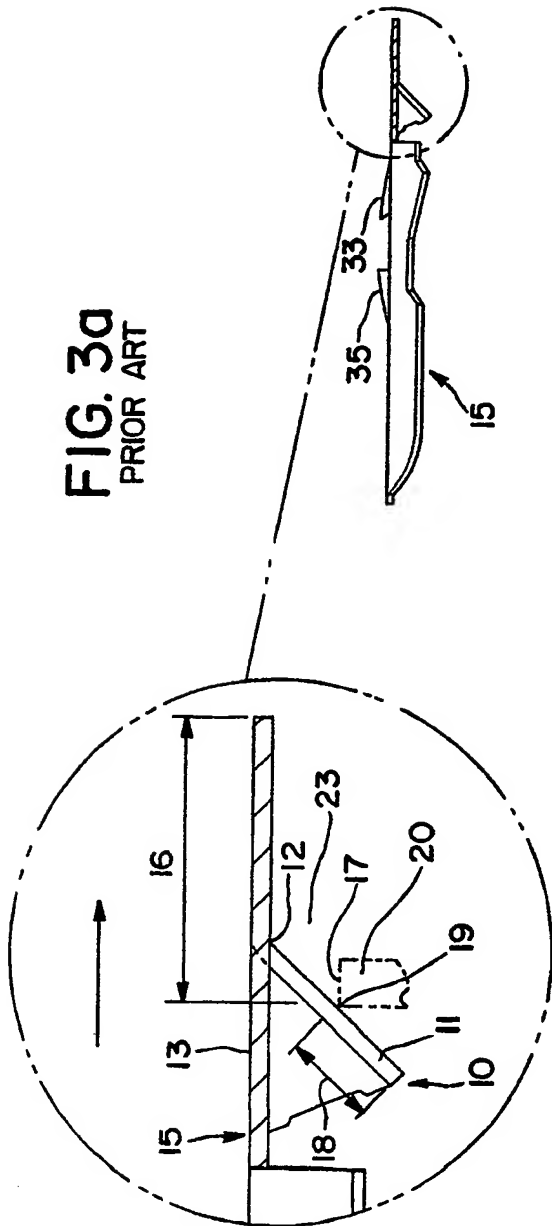


FIG. 3
PRIOR ART

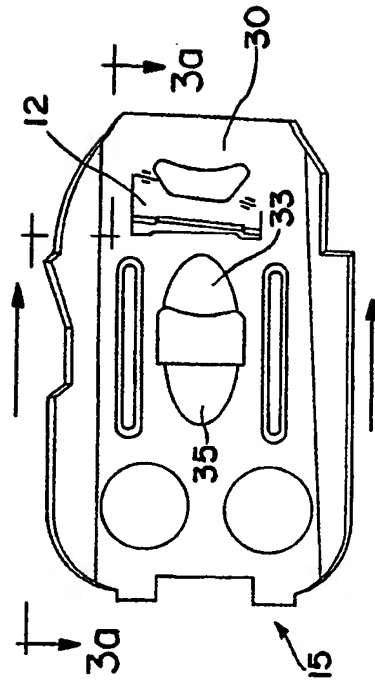


FIG. 4

FIG. 4a
PRIOR ART

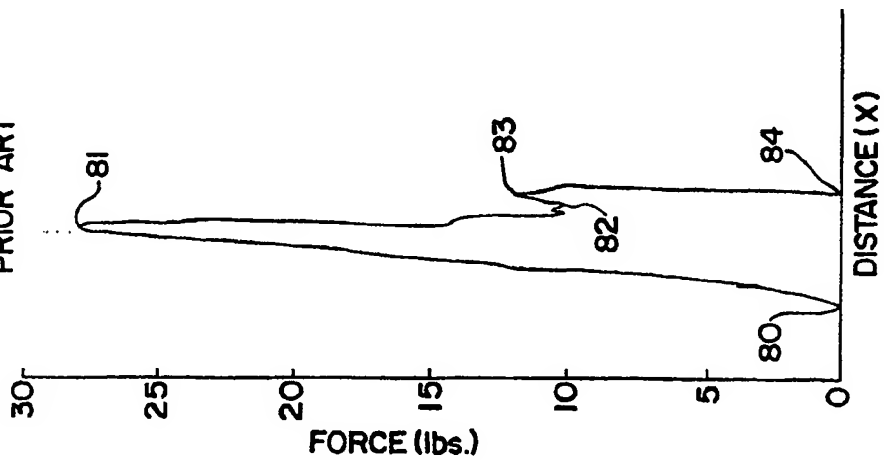


FIG. 4b
IMPROVEMENT

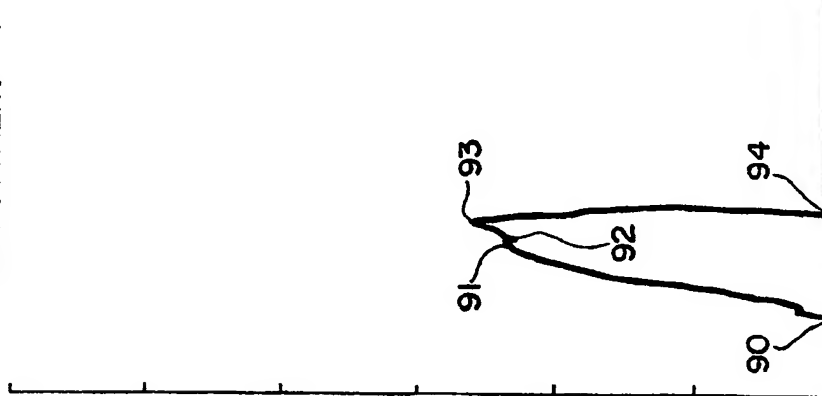
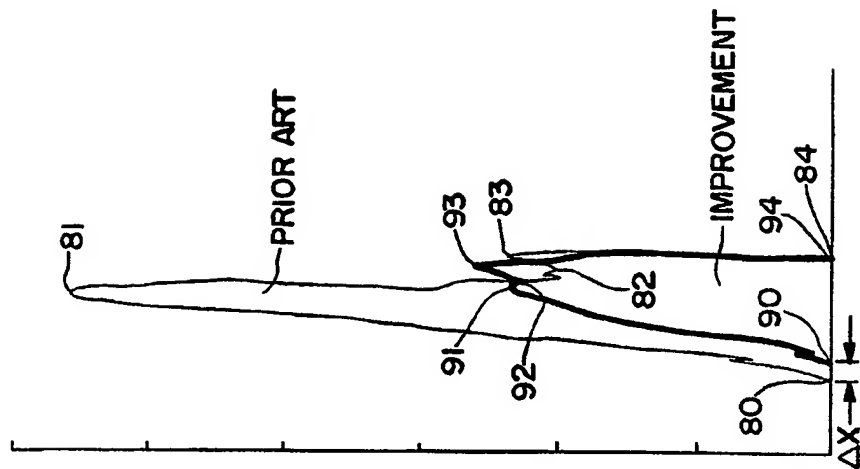


FIG. 4c



303

Exhibit 6

Indian Patent

क्रमांक : 011 006409
Sl. No. :



सत्यमेव जयते



INTELLECTUAL
PROPERTY INDIA
PATENTS | DESIGNS | TRADE MARKS
GEOGRAPHICAL INDICATIONS

भारत सरकार
GOVERNMENT OF INDIA
पेटेंट कार्यालय
THE PATENT OFFICE
पेटेंट प्रमाणपत्र
Patent Certificate
(Rule 74 of Patents Rules)

Patent No. : 227359
Application No. : 2444/DEL/2004
Date of Filing : 07/12/2004
Patentee : WORTHINGTON ARMSTRONG
VENTURE

It is hereby certified that a patent has been granted to the patentee for an invention entitled "STAB-IN CONNECTOR" as disclosed in the above mentioned application for the term of 20 years from the 7 day of DECEMBER 2004, in accordance with the provisions of the Patents Act, 1970.

Date of Grant: 07/01/2009


Controller of Patents

Note.-The fees for renewal of this patent, if it is to be maintained, will fall / has fallen due on 7 day of DECEMBER 2006 and on the same day in every year thereafter.

305